

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Prebiotik merupakan makanan tidak dapat dicerna, yang memberi manfaat bagi *host* dengan secara selektif menstimulasi pertumbuhan dan atau aktivitas bakteri tertentu di dalam kolon yang membantu meningkatkan kesehatan manusia (Gibson dan Roberfroid, 1995). Prebiotik pada umumnya merupakan karbohidrat yang tidak dapat diserap, tidak dapat dicerna, dan berbentuk oligosakarida atau serat pangan (Silalahi dan Hutagalung, 2002). Selain itu golongan polyol juga dapat berfungsi sebagai prebiotik. Suskovic *et al.* (2001), Cummings *et al.* (2001), dan Monedero *et al.* (2010) menyatakan *polyol* dapat berfungsi sebagai prebiotik yang efektif untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Tepung pepaya Thailand pada tingkat kematangan *firm ripe stage* (mengkak) memiliki kandungan serat pangan total $15,74\% \pm 0,220\%$ (Widyastuti dkk., 2006) dan kadang-kadang mengandung gula alkohol (*polyol*) berupa manitol dapat menjadi sumber prebiotik (Widyastuti, 2003).

Secara sederhana, komponen prebiotik merupakan komponen yang tidak dapat dicerna oleh tubuh, namun dapat menjadi makanan bagi mikroflora dalam usus yang akan memberikan manfaat terhadap kesehatan tubuh. Jika jumlah mikroflora yang dimaksud tersebut dalam usus terbatas maka penggunaan prebiotik oleh mikroflora menjadi tidak optimal. Oleh karena itu, fungsi dari prebiotik akan lebih optimal jika ditambahkan probiotik dalam satu produk yang disebut sinbiotik. Faktor yang mempengaruhi optimasi kinerja dan fungsi produk sinbiotik adalah kecocokan antara tepung pepaya dan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051.

Menurut *Food and Agriculture Organization/World Health Organization* (FAO/WHO) (2001), idealnya strain probiotik tidak hanya mampu bertahan melewati saluran pencernaan, tetapi mampu berkembang biak dalam saluran pencernaan, tahan terhadap cairan lambung dan empedu. Selain itu probiotik juga harus mampu menempel pada sel epitel usus manusia, mampu membentuk kolonisasi, mampu menghasilkan zat anti mikroba (bakteriosin), dan memberikan pengaruh yang menguntungkan kesehatan manusia (Prado *et al.*, 2008). Probiotik umumnya dari golongan bakteri asam laktat (BAL), khususnya genus *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* yang merupakan bagian dari flora normal pada saluran pencernaan manusia (Sujaya *et al.*, 2008).

Salah satu jenis bakteri probiotik adalah *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Apridani (2013), *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 mampu bertahan hidup dalam kondisi asam lambung (pH=2) dan garam empedu sehingga galur tersebut berpotensi sebagai probiotik. Menurut ISAAP (2009) untuk dapat memberi manfaat terhadap kesehatan, jumlah sel bakteri probiotik yang hidup pada makanan pembawanya (*carrier*) harus cukup tinggi yaitu minimal 10^6 cfu/gram. Adanya kontak dengan asam lambung dan garam empedu dalam saluran pencernaan dapat memberi tekanan pada sel hingga menyebabkan kematian. Salah satu cara untuk meningkatkan viabilitas probiotik adalah dengan cara imobilisasi sel.

Teknik imobilisasi sel dapat digambarkan sebagai pembatasan gerak fisik atau lokalisasi dari sel pada suatu wilayah ruang (Goksungur dan Zorlu, 2001). Natrium alginat merupakan bahan yang umum digunakan sebagai penjerat sel karena memiliki kemampuan untuk membentuk gel. (Monedero dkk., 2010). Selain itu umumnya ditambahkan kation bivalen dalam bentuk larutan CaCl_2 1% agar terbentuk gel yang keras dan tidak rapuh.

Chandramouli *et al.*, (2004), mengungkapkan bahwa penggunaan konsentrasi larutan alginat lebih dari 2% tidak memungkinkan untuk menghasilkan manik-manik homogen karena peningkatan viskositas larutan dan penurunan difusivitas massa. Bakteri probiotik yang diimobilisasi memiliki ketahanan lebih tinggi dibandingkan jumlah sel bakteri probiotik tanpa imobilisasi (Brachkova *et al.*, 2010; Fahimdanesh *et al.*, 2012) sehingga teknik imobilisasi memberikan keuntungan untuk mempertahankan ketahanan sel bakteri terhadap asam dan garam empedu.

Pada penelitian ini digunakan konsentrasi tepung pepaya yang terdiri dari 3 level (1%, 3%, dan 6%) dan jumlah sel kultur yang terdiri dari 3 level (kultur pekat, diencerkan 10x, dan 100x), sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Florenza (2014) menggunakan isomalt sebagai prebiotik hingga konsentrasi 3% masih memiliki tekstur *beads* yang kokoh. Akan tetapi penambahan probiotik melebihi 3% menghasilkan *beads* yang rapuh dan tidak dapat mempertahankan viabilitas sel probiotik. Pada penelitian pendahuluan penggunaan konsentrasi tepung pepaya hingga 6% masih menghasilkan *beads* yang kokoh, sehingga pada penelitian digunakan konsentrasi pepaya 1%, 3%, dan 6%.

Penjeratan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 dengan Na-alginat dan penggunaan berbagai konsentrasi tepung pepaya berpengaruh terhadap ketahanan sel selama kontak dengan asam lambung dan garam empedu. Selama 30 menit sel yang terjat dalam matriks akan dikontakkan dengan asam lambung, lama kontak diperkirakan dari waktu kontak minuman yang lebih cepat daripada makanan dan lamanya makanan masuk hingga keluar dari lambung adalah 90 menit, sedangkan yang kontak dengan asam lambung diperkirakan hanya 30 menit. Tepung pepaya dapat mengisi

kekosongan rongga pada kapsul (*beads*) kalsium alginat sehingga menghasilkan matriks gel yang lebih rapat yang melindungi sel-sel bakteri didalamnya yang aktif bermetabolisme. Jumlah sel kultur juga berpengaruh terhadap ketahanan sel selama kontak dengan asam lambung dan garam empedu. Menurut Mortazavian dkk. (2007), seiring dengan peningkatan jumlah sel dalam larutan enkapsulasi maka jumlah sel yang terperangkap dalam setiap *beads* juga akan meningkat. Akan tetapi perlu diketahui bahwa jumlah sel yang berlebihan akan menyebabkan pelunakan struktur kapsul. Peningkatan jumlah sel di dalam matrik (gel alginat) dapat menyebabkan berkurangnya kekuatan gel, sehingga porositas gel bertambah dan selanjutnya sel lolos dan menurunkan ketahanan sel probiotik. Penggunaan kombinasi berbagai konsentrasi tepung pepaya dan jumlah sel kultur dapat mempengaruhi ketahanan sel pada asam lambung dan garam empedu, diameter *beads*, serta tekstur *beads*.

1.2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh interaksi konsentrasi tepung pepaya dan jumlah sel kultur *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terhadap ketahanan sel terimobil pada kondisi asam lambung dan garam empedu?
- b. Bagaimana pengaruh konsentrasi tepung pepaya terhadap ketahanan sel terimobil pada kondisi asam lambung dan garam empedu?
- c. Bagaimana pengaruh jumlah sel kultur *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terhadap ketahanan sel terimobil pada kondisi asam lambung dan garam empedu?

1.3. Tujuan

- a. Untuk mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi tepung pepaya dan jumlah sel kultur *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terhadap ketahanan sel terimobil pada kondisi asam lambung dan garam empedu.
- b. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tepung pepaya terhadap ketahanan sel terimobil pada kondisi asam lambung dan garam empedu.
- c. Untuk mengetahui pengaruh jumlah sel kultur *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 terhadap ketahanan sel terimobil pada kondisi asam lambung dan garam empedu.